

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-026878

(43)Date of publication of application : 25.01.2000

(51)Int.Cl.

C10M129/16
B21B 27/10
C10M129/76
C10M135/10
C10M169/04
// C10N 20:00
C10N 20:02
C10N 40:24
C10N 50:02

(21)Application number : 10-191275

(71)Applicant : KYODO YUSHI CO LTD
SUMITOMO METAL IND LTD

(22)Date of filing : 07.07.1998

(72)Inventor : SAKAKIBARA MASAYOSHI
KAMIYASHIKI HIROSHI
YAMAMOTO HIDEO
MATSUSHITA SATORU

(54) WATER-SOLUBLE COLD ROLLING OIL FOR STAINLESS STEEL SHEET AND ROLLING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a water-soluble cold rolling oil for stainless steel sheet which is excellent not only in lubricity and gloss but also in eliminating abrasion powder and a rolling method for stainless steel sheet using the same.

SOLUTION: This water-soluble cold rolling oil for stainless steel sheet, which contains a base oil, a nonionic surfactant, and an anionic surfactant, is characterized in that the base oil contains at least one oil selected from among mineral oils, synthetic ester oils, and synthetic hydrocarbon oils and has a kinematic viscosity at 40° C of 15 mm²/s or lower; that the amt. of a nonionic surfactant having an HLB of 14 or higher accounts for 10 wt.% or lower of the total amt. of the nonionic surfactant; and that the cold rolling oil has a kinematic viscosity at 40° C of 20 mm²/s or lower.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-26878
(P2000-26878A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 1 0 M 129/16		C 1 0 M 129/16	4 H 1 0 4
B 2 1 B 27/10		B 2 1 B 27/10	B
C 1 0 M 129/76		C 1 0 M 129/76	
135/10		135/10	
169/04		169/04	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-191275

(22) 出願日 平成10年7月7日 (1998.7.7)

(71) 出願人 000162423
協同油脂株式会社
東京都中央区銀座2丁目16番7号

(71) 出願人 000002118
住友金属工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 榊原 正義
東京都中央区銀座2-16-7 協同油脂株式会社内

(74) 代理人 100059959
弁理士 中村 稔 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤及び圧延方法

(57) 【要約】

【課題】 潤滑性と光沢性に優れると共に、摩耗粉排除性に優れるステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤、及びそれを用いたステンレス鋼板の圧延方法を提供すること。

【解決手段】 基油、ノニオン系界面活性剤、及びアニオン系界面活性剤を含有するステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤において、A. 基油が、鉱物油、合成エステル油、及び合成炭化水素油からなる群から選ばれる少なくとも1種を含み、かつ40℃の動粘度が15mm²/s以下であり、B. ノニオン系界面活性剤中の、HLB14以上のノニオン系界面活性剤の量がノニオン系界面活性剤の総量の10重量%以下であり、かつ、C. 40℃の動粘度が20mm²/s以下であることを特徴とするステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基油、ノニオン系界面活性剤、及びアニオン系界面活性剤を含有するステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤において、

A. 基油が、鉱物油、合成エステル油、及び合成炭化水素油からなる群から選ばれる少なくとも1種を含み、かつ40℃の動粘度が15mm²/s以下であり、

B. ノニオン系界面活性剤中の、HLB14以上のノニオン系界面活性剤の量がノニオン系界面活性剤の総量の10重量%以下であり、かつ

C. 40℃の動粘度が20mm²/s以下であることを特徴とするステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤。

【請求項2】 ノニオン系界面活性剤が、エーテル型界面活性剤とエステル型界面活性剤を含有する請求項1記載の油剤。

【請求項3】 エステル型界面活性剤が、ソルビタン系界面活性剤である請求項1又は2項記載の油剤。

【請求項4】 アニオン系界面活性剤が、石油スルホン酸塩、芳香族スルホン酸塩、及びジアルキルスルホコハク酸塩からなる群から選ばれる少なくとも1種を含む、請求項1～3のいずれか1項記載の油剤。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項記載の油剤を、平均粒径が0.5～3μmの圧延油エマルジョンとして使用する事の特徴とするステンレス鋼の圧延方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤及びそれを用いた冷間圧延方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ステンレス鋼板は、光沢性が良好で、かつ、錆びにくい特性を有することから、建設資材や機械の外板など、目に触れやすい部分に多く使用されている。そのため、常に高い光沢性を有するステンレス鋼板が求められている。光沢性の高いステンレス鋼板を得るためには、ロール径の小さい圧延機を用いて、粘度が低く、引火点の比較的高い鉱物油をベースにした圧延油を水で希釈しないでそのままロールや材料表面に給油し圧延したり、原液（水で希釈する前の油剤）の動粘度が比較的低い圧延油剤を5～20%の小粒径（平均粒径が5μm以下）エマルジョンとして供給し圧延することで、対応していた。従来のステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油は、エマルジョンを速やかに小粒径化させる目的と、小粒径を長期間にわたり安定に維持させる目的を両立させるため、HLB14以上のノニオン系界面活性剤とアニオン系界面活性剤を併用していた。しかし、HLB14以上のノニオン系界面活性剤を多量に使用すると、圧延時発生する摩耗粉表面にHLB14以上のノニオン系界面活性剤が優先的に吸着し、摩耗粉表面が親水性になることにより、摩耗粉のエマルジョン中への再分散性が

低下し、圧延機や水切り板に付着した摩耗粉が圧延材への押し込み疵を発生させ、圧延材の表面光沢性を低下させるという問題点があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、潤滑性と光沢性に優れると共に、摩耗粉排除性に優れるステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤を提供することである。本発明の他の目的は、高速圧延が可能で、良好な光沢性を有するステンレス鋼板を得ることができるステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤を提供することである。本発明のさらに他の目的は、上記水溶性冷間圧延油剤を用いたステンレス鋼板の圧延方法を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、基油、ノニオン系界面活性剤、及びアニオン系界面活性剤を含有するステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤において、
A. 基油が、鉱物油、合成エステル油、及び合成炭化水素油からなる群から選ばれる少なくとも1種を含み、かつ40℃の動粘度が15mm²/s以下であり、
B. ノニオン系界面活性剤中の、HLB14以上のノニオン系界面活性剤の量がノニオン系界面活性剤の総量の10重量%以下であり、かつ
C. 40℃の動粘度が20mm²/s以下であることを特徴とするステンレス鋼板用水溶性冷間圧延油剤により達成される。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明に使用する基油は、油剤全体の粘度を低くできるものが好ましく、鉱物油、合成エステル油、及び合成炭化水素油からなる群から選ばれる少なくとも1種を含む。本発明に使用する基油の40℃の動粘度は15mm²/s以下であり、好ましくは10mm²/s以下、さらに好ましくは7mm²/s以下、最も好ましくは4～6mm²/sである。40℃の動粘度が15mm²/s以下の鉱物油としては、例えば、スピンドル油、マシン油等があり、初留温度と終了温度の差が30℃以下の精製度の高いものが好ましい。40℃の動粘度が15mm²/s以下の合成エステルとしては、全炭素数が15～30、好ましくは15～25の合成エステルが挙げられる。さらに具体的には、炭素数22以下（例えば10～14）の脂肪族カルボン酸または芳香族カルボン酸または炭酸と、炭素数が4～12、好ましくは10以下の脂肪族アルコールとのエステル（モノエステル、ジエステル、トリエステル等）である。例えば、オレイン酸メチル、オレイン酸エチル、オレイン酸ブチル、ラウリン酸ブチル、ラウリン酸2-エチルヘキシル、ステアリン酸ブチル、ステアリン酸2-エチルヘキシル、パルミチン酸ブチル、パルミチン酸2-エチルヘキシル、コハク酸ジオクチル、炭酸ジオクチル、セバシン酸ジ-2-エチルヘキシル、アゼライン酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル

酸ジ-2-エチルヘキシル、ペンタエリスリトールジオレート、トリメチロールプロパントリオレート等が挙げられる。40℃の動粘度が15mm²/s以下の合成炭化水素油としては、例えば、低分子のポリ- α -オレフィン(PAO)、低分子のポリブテン、アルキルベンゼン等が挙げられる。また、本発明の油剤の40℃の動粘度は20mm²/s以下であり、好ましくは、10mm²/s以下である。油剤の動粘度が20mm²/sを超えると、良好な表面光沢が得られなくなる。

【0006】本発明に使用する界面活性剤は、ノニオン系界面活性剤とアニオン系界面活性剤の両者を含むし、ノニオン系界面活性剤中の、HLB14以上のノニオン系界面活性剤の量は、ノニオン系界面活性剤の総量の10重量%以下である。

【0007】ノニオン系界面活性剤としては、HLB14以上のエーテル型界面活性剤量が総エーテル型界面活性剤量の10重量%以下であるエーテル型界面活性剤及び/又はHLB14以上のエステル型界面活性剤量が総エステル型界面活性剤量の10重量%以下であるエステル型界面活性剤が好ましく、さらに好ましくは、HLB14以上のエーテル型界面活性剤量が総エーテル型界面活性剤量の10重量%以下であるエーテル型界面活性剤とHLB14以上のエステル型界面活性剤量が総エステル型界面活性剤量の10重量%以下であるエステル型界面活性剤の併用である。エーテル型界面活性剤とエステル型界面活性剤の併用がより好ましい理由は、エーテル型界面活性剤は基油に対する乳化力がエステル型界面活性剤より強いいため、少量の添加でエマルション粒径を小さくできるという特性を有しており、他方、エステル型界面活性剤は油滴表面に存在しやすいためトランプオイル等の他油の影響を受けにくくするという作用を有しているからである。

【0008】なお、エーテル型界面活性剤及び/又はエステル型界面活性剤とも、総ノニオン系界面活性剤量に対するHLB14以上の総量を10重量%以下と規定したのは、HLB14以上のノニオン系界面活性剤を多量に使用すると、経時で水層にHLB14以上のノニオン系界面活性剤が移行し乳化安定性に劣る(粒径の増大・浮上油の増加)、圧延で発生する摩耗粉表面にHLB14以上のノニオン系界面活性剤が強く吸着し、摩耗粉表面を親水性に変化させ、摩耗粉のエマルションへの分散性を低下させ、圧延機汚れや圧延材への押し込み疵を発生させるという弊害が大きくなるからである。

【0009】エーテル型界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェノールエーテル、ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンアルキルエーテル等が挙げられるが、ポリオキシエチレンアルキルフェノールエーテルが最も好ましい。これは、ポリオキシエチレンアルキルフェノールエーテルが基油に対する乳化性に最も優れるからであ

る。

【0010】エステル型界面活性剤としては、ソルビタン型、脂肪酸エステル型、ポリグリセリン脂肪酸エステル型等が挙げられるが、ソルビタン型が最も好ましい。これは、ソルビタン型界面活性剤が他油混入時の影響を最も受けにくいためである。ソルビタン型界面活性剤の例としては、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル等が挙げられ、さらに具体的には、ソルビタンモノラウレート、ソルビタンモノステアレート、ソルビタントリオレート、ソルビタンセスキオレート、ソルビタンジステアレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノパルミテート、ポリオキシエチレンソルビタンモノオレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリオキシエチレンソルビタントリオレート、ポリオキシエチレンソルビタントリステアレート等が挙げられる。

【0011】アニオン系界面活性剤としては、脂肪酸塩、アルキルスルホン酸塩、芳香族スルホン酸塩、石油スルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸塩、アルキル硫酸塩等が挙げられるが、基油に溶解しやすい芳香族スルホン酸塩、石油スルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸塩が特に好ましい。ノニオン系界面活性剤とアニオン系界面活性剤の総使用量は圧延油剤(水で希釈する前の圧延油剤)中、好ましくは3~30重量%、さらに好ましくは5~30重量%、最も好ましくは10~25重量%である。ノニオン系界面活性剤とアニオン系界面活性剤の重量比率は、好ましくは95:5~50:50であり、より好ましくは95:5~70:30である。

【0012】ノニオン系界面活性剤とアニオン系界面活性剤を併用したことにより本発明の効果が奏される理由は、以下のように考えられる。アニオン系界面活性剤は湿潤浸透性に優れているため、圧延により発生した摩耗粉の再凝集を抑制し、圧延機周りの摩耗粉汚れの落下に起因する圧延材への押し込み疵を防止する。他方、ノニオン系界面活性剤は、摩耗粉表面に吸着し摩耗粉表面を適度な親油性に変化させることによりエマルション中への摩耗粉の分散性を向上させ、摩耗粉が速やか除去されることにより圧延材表面の摩耗粉量の低減(圧延材の清浄性向上)に寄与する。さらに、ノニオン系界面活性剤は乳化作用に対する温度依存性が大きいため、高速圧延等のクラーント温度が高くなる条件下では乳化安定性が低下し、粒径の増大による圧延材の光沢低下や浮上油の増加による油原単位の悪化を引き起こすという欠点があるが、アニオン系界面活性剤を併用することによりクラーント温度が高い条件でも乳化安定性の維持が可能となり、長期の乳化安定性が確保されることとなる。

【0013】本発明の圧延油剤には、必要により、硫黄系やリン系の一般的な極圧剤、フェノール系やアミン系の酸化防止剤、脂肪族カルボン酸や脂肪族アルコール等

の油性剤、脂肪族カルボン酸のアミン塩やコハク酸系等の防錆剤等を添加しても良い。これらの添加剤の使用量は圧延油剤（水で希釈する前の圧延油剤）中、0.1～10重量％程度である。

【0014】本発明の圧延油剤は、基油にその他の成分を加え、50～60℃程度に加熱溶解し、攪拌することにより容易に製造できる。本発明の圧延油剤は、1～20重量％、例えば10重量％程度となるように水で希釈して圧延油剤エマルジョンとし、例えば、ノズル等により、圧延ロール及び／又はステンレス鋼板材料表面に供給される。供給量は、1000～6000 m^3 /分程度が適当である。本発明の圧延油剤は、10重量％となるように水で希釈した際のエマルジョン粒子の平均粒径が5 μm 以下、特に0.5～3 μm であることが好ましい。より好ましくは、1～3 μm である。

【0015】このように、比較的高濃度でかつエマルジョン粒子の平均粒径を小さくすることにより、高速（例えば800 m /分以上）で圧延しても、良好な表面性状（光沢性）と潤滑性を得ることができる。エマルジョン粒子の平均粒径が大きいと、圧延油剤の付着量が多くなり付着むらを生じやすくなると共に、エマルジョン中に摩耗粉が巻き込まれやすくなりステンレス鋼板の光沢性を低下させる。他方、エマルジョン粒子の平均粒径が0.5 μm 未満では潤滑性が低下する。本発明の圧延油剤は、フェライト系ステンレス鋼板及びオーステナイト系ステンレス鋼板にも適用可能である。

【0016】

【実施例】以下実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

【実施例1～23及び比較例1～6】表1～4に示す基油に、各成分（重量比）を添加し、加熱溶解し、攪拌混合して圧延油剤を調製した。この圧延油剤を水で10重量％となるように希釈し、この希釈液を使用して各種の特性を調べた。また市販の不水溶性ステンレス鋼板用冷間圧延油剤を比較例6とした。結果を表5～8に示す。

【0017】動粘度は、基油または油剤（水で希釈前のもの）について、JIS K-2283ウベローデ粘度計で40℃で測定した動粘度である。

A. 平均粒径の測定

圧延条件

供試材：SUS430 熱延、酸洗材、厚さ3.2 mm 、板幅50 mm 、

コイル重量：280 kg

圧延ロール：材質・硬度 SUJ-2, Hs=91～93

寸法： $\phi 100\text{mm} \times 200\text{mm}$ w (2Hi: BUR250 mm)

表面粗さ：Ra: 0.13 μm

圧延条件：9パス圧延後 仕上げ板厚 0.38 mm

圧下率：各パス22％

圧延速度：1～2パス 400 m /分

3～5パス 600 m /分

6～7パス 800 m /分

平均粒径は、上記圧延油剤を、イオン交換水で10重量％となるように希釈し（1Lガラス製ビーカー使用）、特殊機化工業株式会社T. K. ホモミキサーMARKII 2.5により8000 rpm で3分間攪拌した後、コールターマルチサイザー（コールター社製）を用い、30 μm のオリフィス径で測定した。

【0018】B. 乳化安定性及び摩耗粉分散性試験
乳化安定性及び摩耗粉分散性は、上記希釈液400 ml に、SUS304超微粉（大平洋金属株式会社製80 nm ）を500 ppm 添加し、再度T. K. ホモミキサーMARKII 2.5により8000 rpm で3分間攪拌した後の粒径変化量（A）及びエマルジョンの状態で判定した。

〔乳化安定性〕

A=SUS304超微粉添加後の粒径（ μm ）-SUS304超微粉添加後の粒径（ μm ）

判定：○=1 μm 以下

△=1 μm 以上2 μm 以下

×=2 μm 以上

【0019】〔摩耗粉分散性〕

1. 攪拌中のエマルジョン状態

判定：○=SUS304超微粉がエマルジョン中に良好に分散している（ビーカー壁面・攪拌機への超微粉の付着なし）

△=SUS304超微粉がある程度分散している（ビーカー壁面・攪拌機への超微粉の付着少）

×=SUS304超微粉がほとんど分散していない（ビーカー壁面・攪拌機への超微粉の付着大）

2. 攪拌停止後のエマルジョン状態

判定：○=SUS304超微粉が速やかに沈降分離する

×=SUS304超微粉の沈降分離なし

（ビーカー壁面・攪拌機への超微粉の付着大）

* 攪拌停止後の微粉の沈降分離性が良好なことは、実機での乳化安定性向上・汙過装置の簡素化につながる。

【0020】C. 潤滑性試験

光沢性、圧延性は、フェライト系ステンレス鋼板のSUS430材酸洗コイルを用いて、以下の条件で圧延し、光沢度、圧延荷重、焼きつき限界圧下率で評価した。

8～9パス 1000m/分

比較例6の市販不水溶性圧延油剤は、3～9パス600 m/分で圧延した。

【0021】1. 光沢度

60° グロスで測定

判定：○＝400以上

□＝350以上400未満

△＝300以上350未満

×＝300未満

2. 圧延荷重

9パスの全荷重の合計で評価

判定：○＝160t未満

□＝160t以上180t未満

△＝180t以上200t未満

×＝200t以上

3. 焼きつき限界圧下率

5パス目での圧下率を25%、27.5%、30%として焼きつき状態を観察し、焼きつきを発生しない圧下率を焼きつき限界圧下率とした。光沢度、圧延荷重、焼きつき限界圧下率は、市販の不水溶性圧延油剤と同等かそれ以上の性能が必要である。上記圧延条件で圧延を実施した際の、水切り板汚れ・圧延材表面汚れを下記方法で評価した。

4. 水切り板の汚れ状態（目視）

判定：○＝水切り板への摩耗粉付着無し

△＝水切り板への摩耗粉付着中程度

×＝水切り板への摩耗粉付着大

5. 圧延材表面汚れ

圧延材表面をヘキサンを含ませた脱脂綿で充分洗浄し、洗浄に用いた脱脂綿を灰化させ灰分値を求めた。

判定：○＝灰分値が30 (mg/m²) 以下

△＝灰分値が50 (mg/m²) 以下

×＝灰分値が50 (mg/m²) 以上

【0022】D. ロール汚れ試験

下記条件にて、二円筒転がり滑り試験を実施し、圧延ロールへの摩耗粉付着量を測定した。

滑り試験条件

圧延ロール：SUJ-2, Hs=91～93

寸法：Φ150mm×20mm幅

表面粗さ：2.5μmRa

回転数：200rpm

材料ロール：SUS430

寸法：Φ150mm×20mm幅

表面粗さ：2.5μmRa

回転数：100rpm

押しつけ荷重：300kgf

材料ロールの平均摩耗量：7.4 (g/h)

判定：○＝圧延ロールの付着量が0.5 (g/h) 以下

△＝圧延ロールの付着量が2.0 (g/h) 未満

×＝圧延ロールの付着量が2.0 (g/h) 以上

【0023】

【表1】

		実施例							
		1	2	3	4	5	6	7	8
基油	鉱油	1	52	52	53	53	—	—	—
		2	—	—	—	—	53	—	—
		3	—	—	—	—	—	53	—
合成油		1	30	—	—	—	30	30	—
		2	—	30	—	—	—	—	—
		3	—	—	30	—	—	—	—
		4	—	—	—	30	—	—	30
合成炭化水素油系界面活性剤		1	—	—	—	—	—	53	33
		3	2	2	2	2	2	2	2
		4	3	3	3	3	3	3	3
		5	3	3	3	3	3	3	3
		9	—	—	2	—	—	1	—
		10	7	7	5	7	7	6	7
系界面活性剤		14	1	1	1	1	2	—	1
		15	1	1	1	1	—	2	1
極圧剤		1	1	—	—	—	—	—	—
		2	—	1	—	—	—	—	—

【0024】

【表2】

実施例

		9	10	11	12	13	14	15	16
--	--	---	----	----	----	----	----	----	----

基油									
鉱油	1	53	77	52	52	52	45	53	51
合成油	1	30	—	30	30	30	30	30	30
系界面活性剤	3	—	2	2	2	2	3	—	2
	4	8	3	3	3	3	5	—	3
	5	—	3	3	3	3	5	—	3
	6	—	—	—	—	—	—	—	1
	9	2	—	—	—	—	—	—	—
系界面活性剤	10	5	7	7	7	7	10	15	7
	14	2	—	1	1	1	1	2	1
	15	—	2	1	1	1	1	—	1
極圧剤	1	—	—	1	1	1	—	—	1
BHT		—	1	—	—	—	—	—	—
		—	5	—	—	—	—	—	—

【0025】

【表3】

実施例

		17	18	19	20	21	22	23
基油								
鉱油	1	52.5	51.5	52	52	52	52	52
合成油	1	30	30	30	30	30	30	30
系界面活性剤	1	—	—	16	—	—	—	—
	2*	0.5	—	—	—	—	—	—
	3	2	2	—	—	—	—	2
	4	3	3	—	—	—	—	3
	5	3	3	—	16	—	—	3
	7	—	—	—	—	16	—	—
	8*	—	1	—	—	—	—	—
系界面活性剤	10	7	7	—	—	—	16	8
	12	—	0.5	—	—	—	—	—
	13	—	—	—	—	—	—	1
	14	2	2	2	2	2	2	1

【0026】

【表4】

比較例

		1	2	3	4	5	6
基油							
鉱油	1	52	52	52	44	52	—
合成油	1	30	30	30	30	30	—
系界面活性剤	2*	—	—	—	—	3	—
	3	2	2	2	2	2	—
	4	3	3	3	3	3	—
	5	—	3	—	—	—	—
	6*	3	—	3	6	—	—
	10	7	—	—	13	7	—
	11*	—	7	7	—	—	—
系界面活性剤	14	1	1	1	1	1	—
	15	1	1	1	1	1	—
極圧剤	1	1	1	1	—	1	—

【0027】 鉱油1：40℃の動粘度 4.8 mm²/s鉱油2：40℃の動粘度 6.8 mm²/s鉱油3：40℃の動粘度 8.7 mm²/s合成エステル油1：オレイン酸メチル（40℃の動粘度 4.3 mm²/s）

合成エステル油2：ラウリン酸ブチル（40℃の動粘度

3.7 mm²/s)合成エステル油3:ステアリン酸ブチル(40℃の動粘度
6.7 mm²/s)合成エステル油4:ラウリン酸2-エチルヘキシル(40℃
の動粘度 9.3 mm²/s)合成炭化水素油1:ポリ- α -オレフィン(40℃の動粘
度 5.9 mm²/s)合成炭化水素油2:ポリ- α -オレフィン(40℃の動粘
度 12 mm²/s)ノニオン系界面活性剤(HLBが14以上のものには*を付し
てある)界面活性剤1:ポリオキシエチレングリコールモノオレ
ート(HLB=11.6)界面活性剤2*:ポリオキシエチレングリコールジステ
アレート(HLB=18.3)

界面活性剤3:ソルビタンモノオレート(HLB=4.7)

界面活性剤4:ポリオキシエチレンソルビタンモノオレ
ート(HLB=10.0)界面活性剤5:ポリオキシエチレンソルビタンモノラウ
レート(HLB=13.3)界面活性剤6*:ポリオキシエチレンソルビタンモノオ
レート(HLB=15.4)

界面活性剤7:ポリオキシエチレンラウリルエーテル(H

LB=9.6)

界面活性剤8*:ポリオキシエチレンラウリルエーテル
(HLB=15.3)界面活性剤9:ポリオキシエチレンアルキルフェノール
エーテル(HLB=10.5)界面活性剤10:ポリオキシエチレンアルキルフェノール
エーテル(HLB=11.7)界面活性剤11*:ポリオキシエチレンアルキルフェノール
エーテル(HLB=14.5)

アニオン系界面活性剤

界面活性剤12:半硬化牛脂脂肪酸カリウム

界面活性剤13:アルキルナフタレンスルホン酸ナトリウ
ム

界面活性剤14:ジアルキルスルホコハク酸ナトリウム

界面活性剤15:石油スルホン酸ナトリウム

極圧剤1:ジアルキルポリサルファイド(硫黄分22
%)極圧剤2:ジラウリルハイドロジェンホスファイト(リン
分6.7%)

BHT:ジブチルヒドロキシトルエン

【0028】

【表5】

実施例

	1	2	3	4	5	6	7	8
基油の粘度(mm ² /s)	4.5	4.0	6.8	7.3	5.7	6.7	7.8	10.5
油剤の粘度(mm ² /s)	5.6	5.6	7.8	8.3	6.6	7.6	8.6	11.0
平均粒径(μ m)	2.3	2.5	2.8	3.0	2.4	2.8	3.1	3.6
乳化安定性	○	○	○	○	○	○	△	○
状態(攪拌中)	○	○	○	○	○	○	△	○
状態(攪拌止)	○	○	○	○	○	○	△	○
圧延試験時の								
濃度(%)	10	10	10	10	10	10	10	10
圧延材の光沢度	○	○	○	□	○	○	□	△
圧延荷重(9 計)	△	△	□	○	□	□	○	○
焼付限界圧下率(%)	27.5	27.5	27.5	30	27.5	27.5	30	30
水切り板汚れ状態	○	○	○	○	○	○	△	○
圧延材の表面汚れ	○	○	○	○	○	○	△	○
円筒滑り試験時の								
圧延ロール汚れ	○	○	○	○	○	○	△	○

【0029】

【表6】

実施例

	9	10	11	12	13	14	15	16
基油の粘度(mm ² /s)	4.5	4.8	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
油剤の粘度(mm ² /s)	5.9	6.1	5.6	5.6	5.6	6.2	7.0	5.7
平均粒径(μ m)	3.2	2.6	2.3	2.3	2.3	2.1	3.3	2.2
乳化安定性	△	△	○	○	○	○	△	○
状態(攪拌中)	△	△	○	○	○	○	△	△
状態(攪拌止)	△	△	○	○	○	○	△	△
圧延試験時の								

【0030】

濃度(%)	10	10	5	15	20	10	10	10
圧延材の光沢度	○	○	○	○	□	○	○	□
圧延荷重(9 計)	□	□	△	○	○	□	□	○
焼付限界圧下率(%)	25	27.5	27.5	30	30	25	25	27.5
水切り板汚れ状態	△	△	○	○	○	○	△	△
圧延材の表面汚れ	△	△	△	○	○	○	△	△
円筒滑り試験時の 圧延ロール汚れ	△	△	△	○	○	○	△	△

【表7】

実施例

	17	18	19	20	21	22	23
基油の粘度 (mm ² /s)	4.4	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.5
油剤の粘度 (mm ² /s)	5.6	6.1	6.5	6.8	6.8	6.7	5.7
平均粒径 (μm)	2.3	2.8	3.8	3.5	3.6	3.7	2.4
乳化安定性	○	△	△	△	△	△	○
状態(攪拌中)	△	△	△	△	△	△	○
状態(攪拌止)	△	△	△	△	△	△	○
圧延試験時の 濃度(%)	10	10	10	10	10	10	10
圧延材の光沢度	○	○	○	○	○	○	○
圧延荷重(9 計)	○	○	○	○	○	○	○
焼付限界圧下率(%)	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5
水切り板汚れ状態	△	○	△	△	△	△	○
圧延材の表面汚れ	△	△	△	△	△	△	○
円筒滑り試験時の 圧延ロール汚れ	△	△	△	△	△	△	○

【0031】

【表8】

比較例

	1	2	3	4	5	6
基油の粘度 (mm ² /s)	4.5	4.5	4.5	4.4	4.6	—
油剤の粘度 (mm ² /s)	5.7	5.8	5.8	7.3	5.8	7.6
平均粒径 (μm)	2.1	2.0	2.0	1.8	1.9	—
乳化安定性	△	△	×	△	×	—
状態(攪拌中)	△	×	×	×	×	—
状態(攪拌止)	×	×	×	×	×	—
圧延試験時の 濃度(%)	10	10	10	10	10	100
圧延材の光沢度	□	△	×	△	×	○
圧延荷重(9 計)	△	△	△	×	×	□
焼付限界圧下率(%)	27.5	27.5	25	25	25	25
水切り板汚れ状態	△	×	×	×	×	○
圧延材の表面汚れ	△	×	×	×	×	○
円筒滑り試験時の 圧延ロール汚れ	△	×	×	×	×	○

```
// C10N 20:00
```

20:02

4C:24

50:02

(72)発明者 上屋舗 宏
神奈川県藤沢市辻堂神台1-4-1 協同
油脂株式会社辻堂工場内

(72)発明者 山本 秀男
大阪府大阪市中央区北浜4-5-33 住友
金属工業株式会社内

(72)発明者 松下 哲
大阪府大阪市中央区北浜4-5-33 住友
金属工業株式会社内

F ターム(参考) 4H104 AA01Z BB34C BB35C BB44C
BB47C BG06C DA02A EA02A
EA08A EA30A EB02 EB04
LA10 PA28 PA35 QA01 QA02